

PCT/JP 99/07104

17.12.99

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

ESU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1998年12月25日

REC'D 18 FEB 2000

WIPO PCT

出 願 番 号
Application Number:

平成10年特許願第371200号

出 願 人
Applicant(s):

アラコ株式会社

09/623023

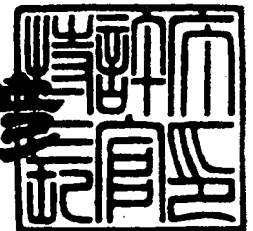
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願
【整理番号】 P38898
【提出日】 平成10年12月25日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01M 8/10
【発明の名称】 燃料電池用電極
【請求項の数】 4
【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市吉原町上藤池2 5 番地 アラコ株式会社内

【氏名】 橋本 政憲

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市吉原町上藤池2 5 番地 アラコ株式会社内

【氏名】 森田 洋之

【特許出願人】

【識別番号】 000101639

【氏名又は名称】 アラコ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064724

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷 照一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088971

【弁理士】

【氏名又は名称】 大庭 咲夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100076842

【弁理士】

【氏名又は名称】 高木 幹夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100103735

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 隆盛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021555

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712624

【包括委任状番号】 9204383

【包括委任状番号】 9204384

【包括委任状番号】 9502961

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池用電極

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の固体電解質膜間に配設されて同固体電解質膜と交互に位置し、同固体電解質膜の一侧に燃料ガスが供給される第 1 の反応部を形成するとともに、同固体電解質膜の他側に酸化剤ガスが供給される第 2 の反応部を形成し、これらの各固体電解質膜とともに前記燃料ガスおよび前記酸化剤ガスを反応ガスとする燃料電池を構成する板状の電極であり、当該電極は、合成樹脂製の平板部と、同平板部に植設されて同平板部の一侧または両側に突出する複数のカーボン製の突起部にて構成されていることを特徴とする燃料電池用電極。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の燃料電池用電極において、前記平板部は耐腐食性の導電性微粉末が混在する合成樹脂材料にて成形されていることを特徴とする燃料電池用電極。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の燃料電池用電極において、前記導電性微粉末はカーボン粉末であることを特徴とする燃料電池用電極。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 に記載の燃料電池用電極において、前記各突起部は前記平板部を貫通して同平板部の両側に突出していることを特徴とする燃料電池用電極。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料ガスおよび酸化剤ガスを反応ガスとする燃料電池の構成部品である燃料電池用電極に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料電池の一形式として、燃料ガスおよび酸化剤ガスを反応ガスとする燃料電池がある。当該形式の燃料電池は、一般には、複数の固体電解質膜と、これら各固体電解質膜間に配設されて固体電解質膜と交互に位置する複数の板状の電極と、固体電解質膜の一侧に形成された第 1 の反応部と、固体電解質膜の他側に形成

された第2の反応部と、第1の反応部に燃料ガスを供給する第1の供給流路と、第2の反応部に酸化剤ガスを供給する第2の供給流路を備えた構成となっている。

【0003】

当該形式の燃料電池は、小型で電氣的に高性能であることから、専用の設置空間や搭載重量に大きな制約がある車両、船舶、飛行機、人工衛星、宇宙船等多くの分野で利用することが可能で、すでに一部の分野で利用されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、当該形式の燃料電池における電極は、各固体電解質膜の両側に反応部を形成するとともに、両反応部にて電気化学反応により発生する電気を導出すべく機能するもので、反応部における反応ガスの流通性を良好にするとともに、反応ガスとの接触性を良好にするため、平板部と、同平板部の一側から突出する複数（多数）の突起部を備えた構成となっている。また、かかる電極は、高い導電性を確保するために、かつ、反応部での酸化雰囲気十分に耐えるようにカーボンにて形成されている。

【0005】

当該電極を形成するには、具体的には、所定の厚みのブロック状カーボンの一側または両側を機械による削り加工により複数の突起部を削り出す手段が採られており、高価なカーボン材料を使用することと、複数の突起部の削り加工という面倒で時間を要する機械加工とに起因して、電極のコストは1枚当たり数万円という極めて高価な構成部品となり、この結果、燃料電池を高価なものとしていて、十分な普及を妨げている。

【0006】

従って、本発明の目的は、この種形式の燃料電池を構成する電極のコストを大幅に低減させることにより、従来のこの種の燃料電池に比較して廉価な燃料電池を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は燃料電池用電極に関し、特に、複数の固体電解質膜間に配設されて同固体電解質膜と交互に位置し、同固体電解質膜の一侧に燃料ガスが供給される第1の反応部を形成するとともに、同固体電解質膜の他側に酸化剤ガスが供給される第2の反応部を形成し、これらの各固体電解質膜とともに前記燃料ガスおよび前記酸化剤ガスを反応ガスとする燃料電池を構成する板状の電極に関する。

【0008】

しかして、本発明に係る燃料電池用電極は、合成樹脂製の平板部と、同平板部に植設されて同平板部の一侧または両側に突出する複数のカーボン製の突起部に構成されていることを特徴とするものである。

【0009】

本発明に係る燃料電池用電極においては、前記平板部を耐腐食性の導電性微粉末が混在する合成樹脂材料にて成形すること、および、前記導電性微粉末がカーボン粉末であることが好ましい。また、本発明に係る燃料電池用電極においては、前記各突起部を、前記平板部を貫通して同平板部の両側に突出する構成とすることが好ましい。

【0010】

【発明の作用・効果】

本発明に係る燃料電池用電極においては、合成樹脂製の平板部と、同平板部に植設されて同平板部の一侧または両側に突出する複数のカーボン製の突起部からなる構成としている。しかして、当該電極を製造するには、平板部を合成樹脂にて成形する際に、所定長さの複数のカーボンロッドを成形型内の所定に部位に配置して、この状態の成形型内に溶融した合成樹脂を注入することにより、複数のカーボンロッドを一体とした平板部を成形することができ、これにより、各カーボンロッドが平板部の一侧から突出する複数の突起部を構成することができ、また、各カーボンロッドが平板部を貫通してその両側へ突出する複数の突起部を構成することができる。

【0011】

当該電極においては、従来の電極と同様に、各固体電解質膜の各側部に各反応部を形成するとともに、各突起部が各反応部にて電気化学反応により発生する電

気を導出すべく機能する。また、各突起部は、反応部における反応ガスの流通性を良好にするとともに反応ガスとの接触性を良好にする。

【0012】

しかして、当該電極においては、平板部が合成樹脂製であるとともに各突起部がカーボン製であるため、反応部での酸化雰囲気十分に耐える高い耐腐食性を備えており、また、ポリプロピレン等の耐腐食性の合成樹脂と、乾電池に常用されるカーボン電極等の安価なカーボンロッドを材料として、通常の合成樹脂の成形手段を採用することにより形成することができるため、従来の燃料電池用電極に比較して原材料の点からも形成手段の点からもコストの低減を図ることができる、これにより、この種形式の燃料電池を廉価に提供することができる。

【0013】

本発明に係る燃料電池用電極においては、平板部を、カーボン粉末等の耐腐食性の導電性微粉末が混在する合成樹脂材料にて成形すれば、各突起部のみならず電極全体が導電性となり、燃料電池からの発生電力をより簡単にロスなく確実に導出することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に基づいて説明すると、図1には本発明の一例に係る電極である電極板を構成部品とする燃料電池が模式的に示され、また、図2には当該燃料電池を分解した状態で示されている。当該燃料電池は、燃料ガスと酸化剤ガスを反応ガスとするもので、燃料ガスとしては水素、または加湿された水素が採用され、かつ、酸化剤ガスとしては酸素、空気、または加湿された酸素、空気等が採用されるもので、複数枚の固体電解質膜10と複数枚の電極板20を交互に重合して形成されている。

【0015】

固体電解質膜10は、図1～図3に示すように、方形の膜本体11と、膜本体11の両面に貼着された触媒層12a、12bからなるもので、膜本体11の図示上端縁部には燃料ガスの供給流路31を構成する供給口13aが、その図示下端縁部には燃料ガスの排出流路32を構成する排出口13bが形成されており、

かつ、膜本体 11 の図示に右側縁部には酸化剤ガスの供給流路 33 を構成する供給口 14 a が、その図示左側縁部には酸化剤ガスの排出流路 33 を構成する排出口 14 b が形成されている。固体電解質膜 10 を構成する膜本体 11 は、イオン交換樹脂製の薄膜であり、また、触媒層 12 a, 12 b は、多孔質カーボンに触媒である白金を担持したものである。

【0016】

電極板 20 は、図 1、図 2 および図 4 に示すように、方形の板状電極 21 をフレーム 22 にて挟持してなるもので、フレーム 22 は上下および左右の 4 本の枠体 23 ~ 26 にて形成されている。図示上側枠体 23 には燃料ガスの供給流路 31 を構成する供給口 23 a と流動路 23 b が、図示下側枠体 24 には燃料ガスの排出流路 32 を構成する排出口 24 a と流動路 24 b を備え、また、図示右側枠体 25 には酸化剤ガスの供給流路 33 を構成する供給口 25 a と流動路 25 b が、図示左側枠体 26 には酸化剤ガスの排出流路 34 を構成する排出口 26 a と流動路 26 b が形成されている。

【0017】

なお、図 4 においては、同図 (a) は電極板 20 を分解した状態の斜視図を示し、かつ、同図 (b) は電極板 20 を組立てた状態の斜視図を示しており、フレーム 22 を構成する各枠体 23 ~ 26 を板状電極 21 の周縁部に、同図 (a) の矢印で示す方向に組付けることにより、電極板 20 は同図 (b) に示すように組立てられる。

【0018】

当該燃料電池においては、固体電解質 10 と電極板 20 が交互に重合されて構成されていて、固体電解質膜 10 の各表面側に第 1, 第 2 反応部 R1, R2 が形成されている。第 1 反応部 R1 には燃料ガス供給路 31 を通して燃料ガスが供給され、かつ、第 2 反応部 R2 には酸化剤ガス供給路 33 を通して酸化剤ガスが供給される。これら各反応部 R1, R2 に供給されたこれらの反応ガスは、固体電解質膜 10 を挟んで化学反応を起こして電気を発生し、発生した電気は電極板 20 を介して導出される。

【0019】

しかして、電極板 20 を構成する板状電極 21 は、図 4 および図 5 に示すように、平板部 21 a と多数の突起部 21 b とからなり、平板部 21 a は耐食性の合成樹脂、例えばポリプロピレンにて形成され、各突起部 21 b はロッド状のカーボンにて形成されている。各突起部 21 b は、平板部 21 a を貫通していて、平板部 21 a の両表面側に所定長さ突出している。

【0020】

当該電極板 20 の板状電極 21 においては、平板部 21 a を、例えば熱可塑性合成樹脂であるポリプロピレンを用いて、乾電池のカーボン電極に常用されている多数のカーボンロッドと一体に成形することにより製造されるもので、その製造に当たっては、平板部 21 a を合成樹脂にて成形する際に、所定長さの複数のカーボンロッドを成形型内の所定に部位に配置して、この状態の成形型内に溶融した熱可塑性合成樹脂を注入することにより、複数のカーボンロッドを一体とした平板部 21 a を成形することができ、これにより、各カーボンロッドは平板部 21 a を貫通した状態で両表面から突出する多数の突起部 21 b を構成する。

【0021】

かかる構成の当該電極板 20 においては、従来の電極と同様に、各固体電解質膜 10 の各表面側に各反応部 R1, R2 を形成するとともに、各突起部 21 b が各固体電解質膜 10 の触媒層 12 a, 12 b に接触していて、各反応部 R1, R2 にて電気化学反応により発生する電気を導出すべく機能する。また、各突起部 21 b は、各反応部 R1, R2 における反応ガスの流通性を良好にするとともに、反応ガスとの接触性を良好にする。

【0022】

しかして、当該電極板 20 においては、板状電極 21 の平板部 21 a が合成樹脂製であるとともに各突起部 21 b がカーボン製であるため、各反応部 R1, R2 での酸化雰囲気十分に耐える高い耐腐食性を備えており、また、ポリプロピレン等の耐腐食性の合成樹脂と、乾電池の電極として常用されるカーボン電極等の安価なカーボンロッドを材料としていて、通常合成樹脂の成形手段を採用することにより製造することができるため、従来の燃料電池用電極に比較して原材料の点からも、製造手段の点からもコストの低減を図ることができ、これにより、

この種形式の燃料電池を廉価に提供することができる。

【0023】

また、当該電極板20において、板状電極21の平板部21aを、カーボン粉末等の耐腐食性の導電性微粉末が混在する合成樹脂材料にて成形すれば、各突起部21bのみならず電極板20全体が導電性となり、燃料電池で発生する電力をより簡単にロスなく確実に導出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例に係る電極を構成部品とする燃料電池を示す模式図である。

【図2】同燃料電池を分解した斜視図である。

【図3】同燃料電池を構成する固体電解質膜の斜視図である。

【図4】同燃料電池を構成する電極板を分解した状態の斜視図(a)、および同電極板を組立てた状態の斜視図(b)である。

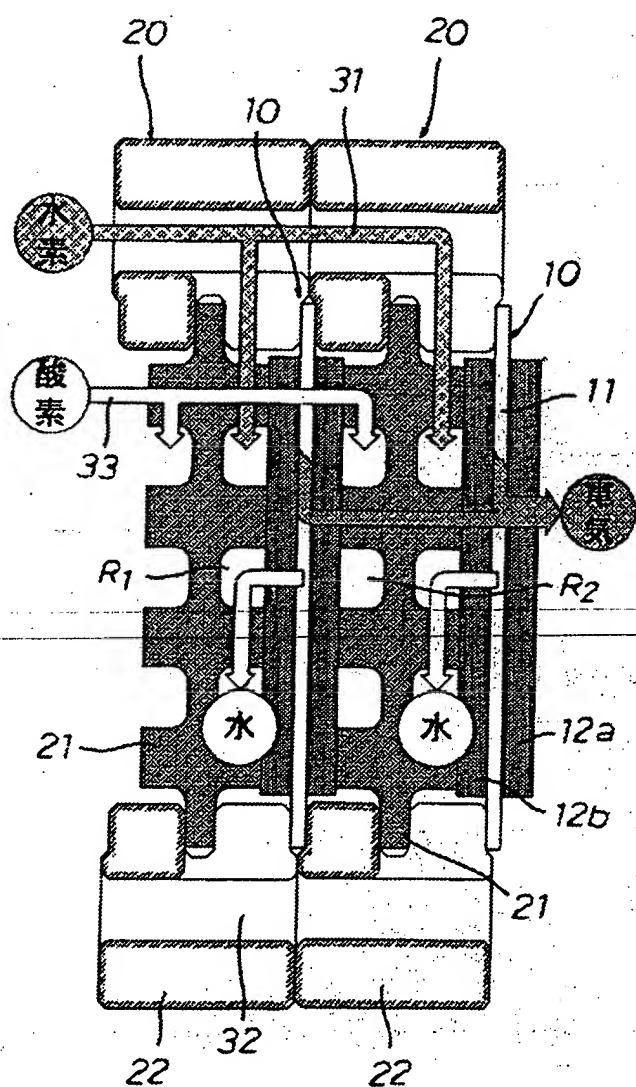
【図5】同電極板を構成する板状電極の縦断側面図である。

【符号の説明】

10…固体電解質膜、11…膜本体、12a, 12b…触媒層、13a…燃料ガス供給口、13b…燃料ガス排出口、14a…酸化剤ガス供給口、14b…酸化剤ガス排出口、20…電極板、21…板状電極、21a…平板部、21b…突起部、22…フレーム、23～26…枠体、23a…燃料ガス供給口、23b…流動路、24a…燃料ガス排出口、24b…流動路、25a…酸化剤ガス供給口、25b…流動路、26a…酸化剤ガス排出口、26b…流動路、31…燃料ガス供給路、32…燃料ガス排出路、33…酸化剤ガス供給路、34…酸化剤ガス排出路、R1, R2…反応部。

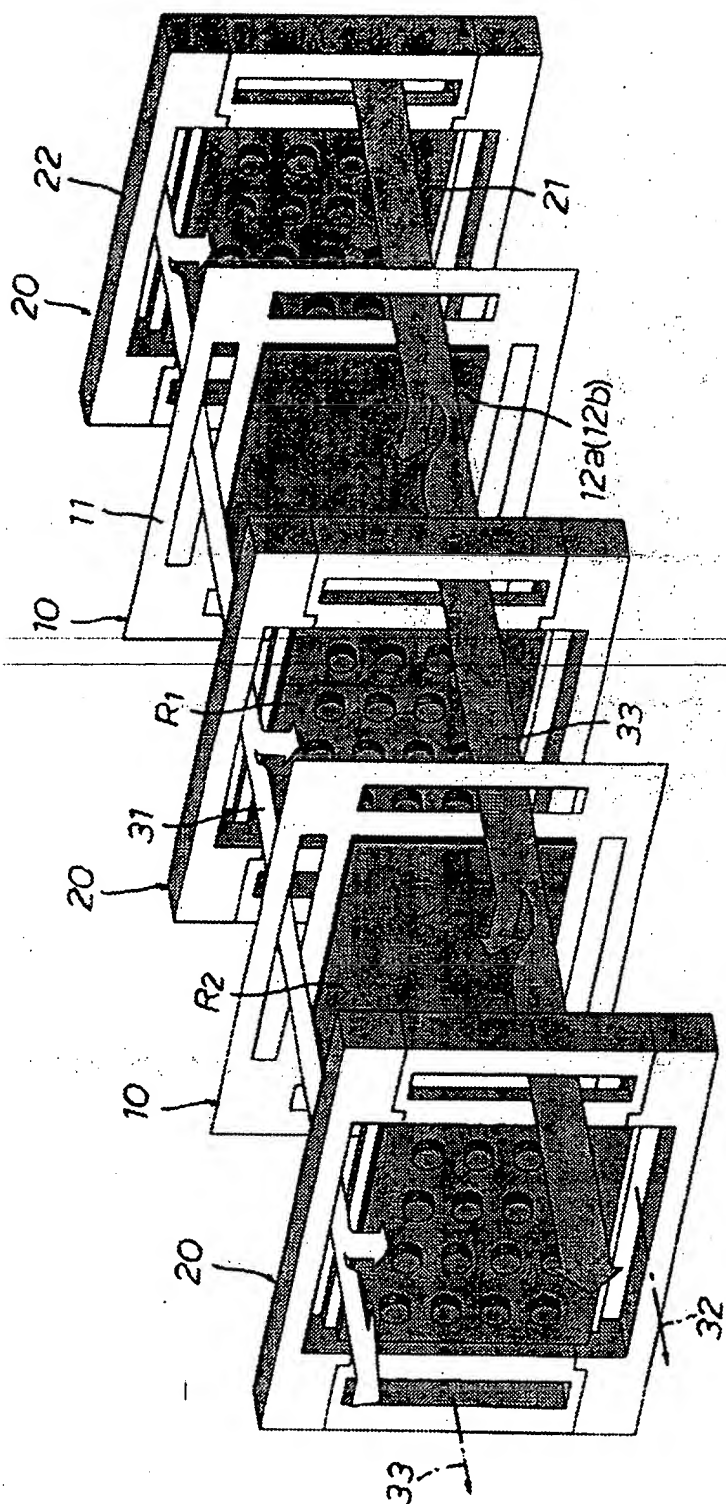
【書類名】 図面

【図1】



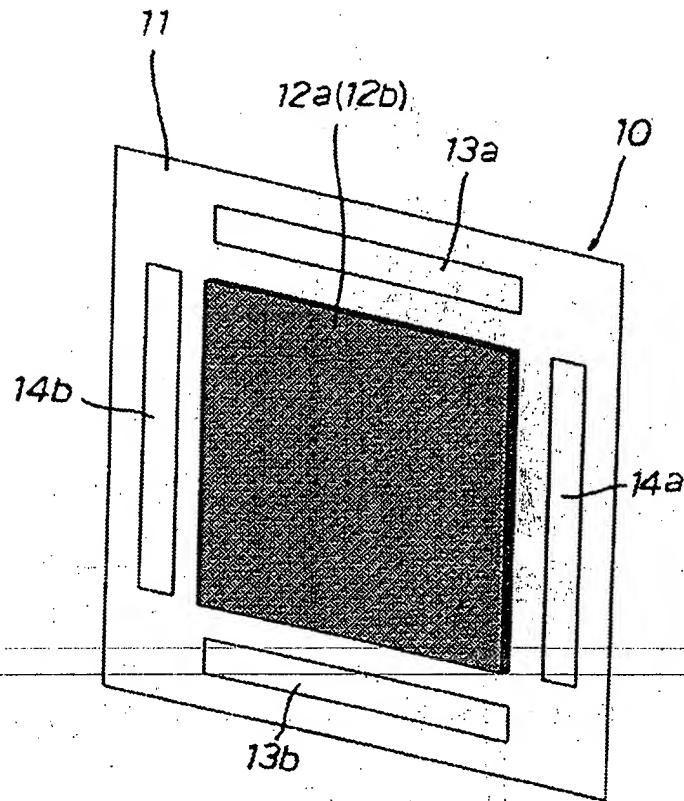
- 10 … 固体電解質膜
- 11 … 膜本体
- 12a, 12b … 触媒層
- 20 … 電極板
- 21 … 板状電極
- 22 … フレーム
- 31 … 燃料ガス供給路
- 32 … 燃料ガス排出路
- 33 … 酸化剤ガス供給路
- R1, R2 … 反応部

【図2】



- | | |
|--------------|-------------|
| 10…固体電解質膜 | 31…燃料ガス供給路 |
| 11…膜本体 | 32…燃料ガス排出路 |
| 12a, 12b…触媒層 | 33…酸化剤ガス供給路 |
| 20…電極板 | 34…酸化剤ガス排出路 |
| 21…板状電極 | R1, R2…反応部 |
| 22…フレーム | |

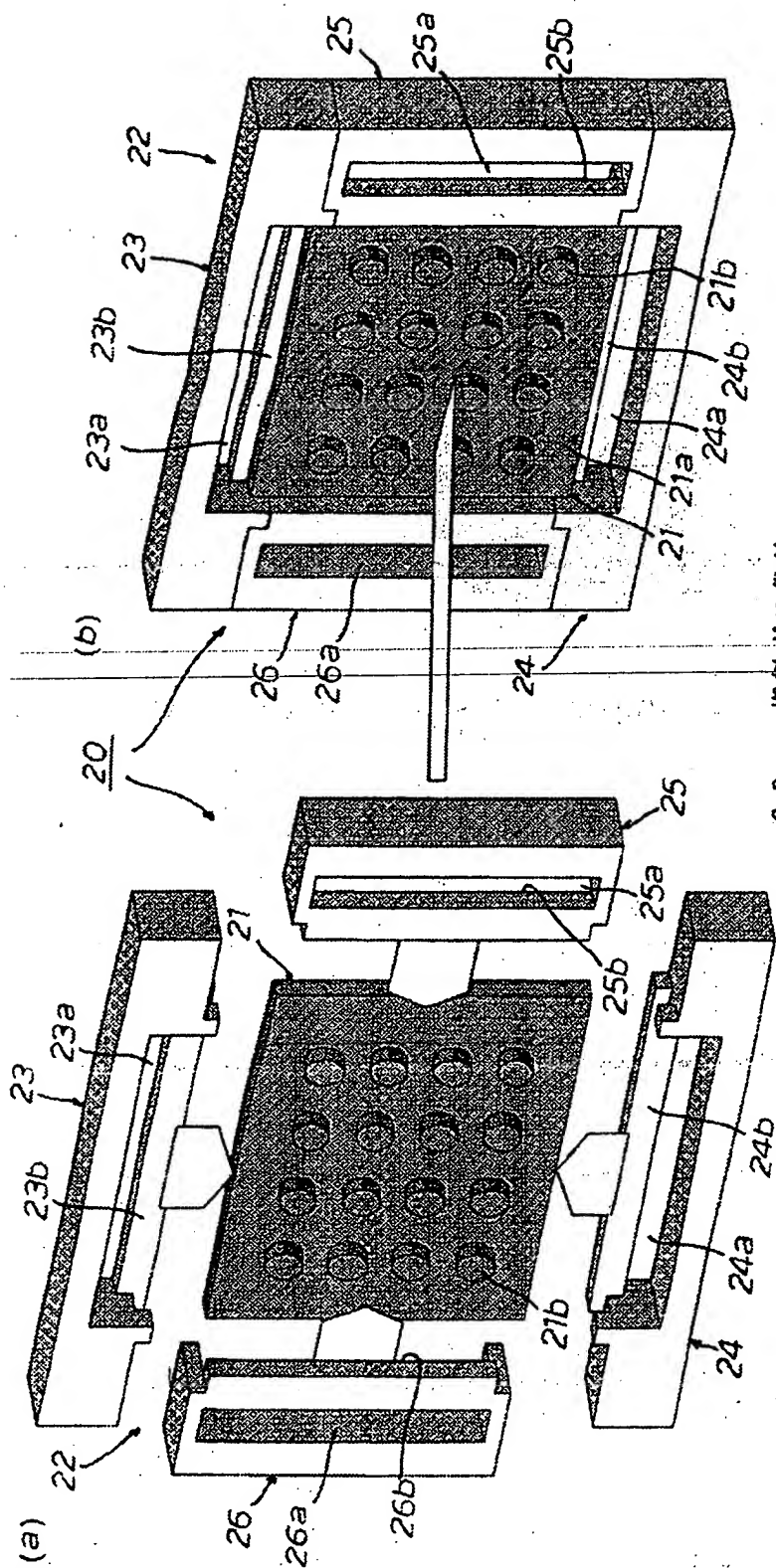
【図 3】



- 10…固体電解質膜
- 11…膜本体
- 12a, 12b…触媒層
- 13a…燃料ガス供給口
- 13b…燃料ガス排出口
- 14a…酸化剤ガス供給口
- 14b…酸化剤ガス排出口

特許 2000-3002652

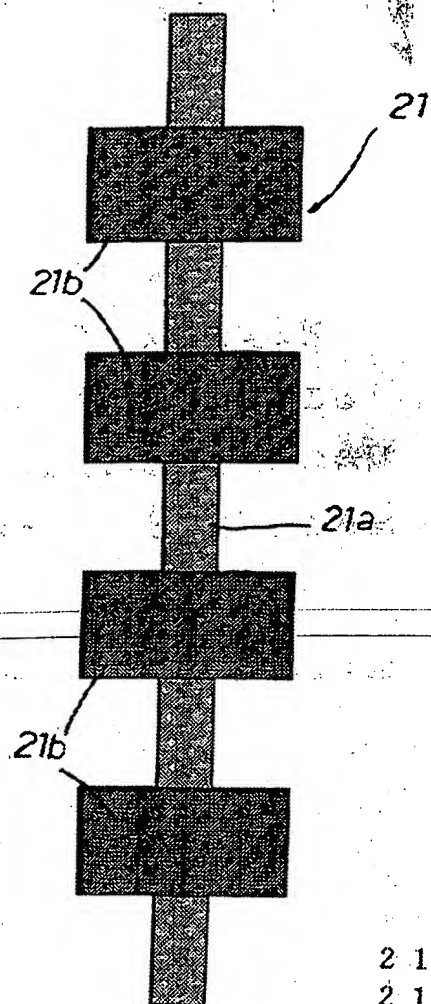
【図4】



23 a...燃料ガス供給口
23 b...流動路
24 a...燃料ガス排出口
24 b...流動路
25 a...酸化剤ガス供給口
25 b...流動路
26 a...酸化剤ガス排出口
26 b...流動路

20...電極板
21...板状電極
21 a...平板部
21 b...突起部
22...フレーム
23~26...枠体

【図5】



- 21…板状電極
- 21a…平板部
- 21b…突起部

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】燃料電池の構成部品である電極板のコストを低減して燃料電池を廉価に提供する。

【解決手段】電極板20を、合成樹脂製の平板部21aと、平板部21aに植設されてその両側に突出する複数のカーボン製の突起部21bを備えた構成する。かかる構成の電極板20においては、ポリプロピレン等の耐腐食性の合成樹脂と、乾電池の電極に常用されているカーボン電極等の安価なカーボンロッドを材料として、通常の合成樹脂の成形手段を採用することにより製造することができるため、従来の燃料電池用電極に比較して原材料の点からも形成手段の点からもコストを低減し得て、燃料電池を廉価に提供することができる。

【選択図】 図5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000101639]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市吉原町上藤池25番地
氏 名 アラコ株式会社